

## REJECTION ASSESSMENT

Patent Application No.: Patent Application No. 2001-034984  
Draft Date: April 4, 2003  
Patent Office Examiner: Minoru Shimizu 3248 5W00  
Title of the Invention: Surface Acoustic Wave Device and Frequency Adjustment Method of the Same  
Patent Applicant: Murata Manufacturing Co., Ltd.  
Agent: Chikara Miyazaki

The present application should be rejected for Reason(s) described in the Notification of Reasons for Rejection dated January 7, 2003.

Furthermore, the contents of the Opinion Brief and Procedural Amendment were examined, but no grounds sufficient to overturn the reasons for rejection were found.

## Remarks:

## Claims 1 through 5

In the Opinion Brief, the applicant asserts as follows:

“(1) In the invention described in Claim 1 of the present application, the problem of large variations in center frequency arising from the fact that IDTs and reflectors are made of a metal having a heavier mass than that of Al or of an alloy containing this metal is solved by arranging the bonding wires so as not to pass over the IDTs or the reflectors, thus making it possible to perform frequency adjustment with a high degree of precision. However, Cited Example 1 does not indicate such a technological problem in any way. (2) Furthermore, in a surface acoustic wave device having a construction in which first and second longitudinally coupled resonator-type surface acoustic wave filters are connected [to each other], this construction is ordinarily such that the bonding wires would have to pass over the reflectors for the arrangement of electrode pads and connection of the bonding wires.”

However, [it is found as follows:]

Regarding (1), it is indicated in the Claims [section] and in lines 48 through 50 in the left column of page 2 of Cited Example 1 that the amount of variation in frequency with respect to the amount of variation in film thickness can be increased by using a metal having a greater mass (density) than Al. Accordingly, in cases where a metal having a greater mass (density) than Al or an alloy containing this metal is used for the IDTs and reflectors, a person skilled in the art could easily envision large variations in center frequency to be generated for the same reason.

Regarding (2), it is a universally known technique (for example, see Figure 5, etc., of Japanese Patent Application Kokai No. H6-224678) to configure a surface acoustic wave device

[Stamp: 4/2/03, Otaru]

having a construction in which first and second longitudinally coupled resonator-type surface acoustic wave filters are connected [to each other] so that “the bonding wires are arranged so as not to pass over the interdigital transducers or the reflectors of the above-mentioned surface acoustic wave element.” Accordingly, adopting such a configuration in Cited Example 1 as well is something that could easily be envisioned by a person skilled in the art.

Thus, the applicant’s opinions cannot be accepted.

---

This certifies that the above-described matter is the same as the item recorded in the file.

Date Certified: April 15, 2003

Yoshimasa [?] Tsukamoto, Ministry of Economy, Trade and Industry Administrator [Seal]



(19)

(11) Publication number:

**06224678 A**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **05027291**(51) Intl. Cl.: **H03H 3/08**(22) Application date: **21.01.93**

(30) Priority: (43) Date of application publication: <b>12.08.94</b> (84) Designated contracting states:	(71) Applicant: <b>DAISHINKU CO</b> (72) Inventor: <b>IORI KAZUNARI</b> (74) Representative:
--	--

**(54) FREQUENCY  
ADJUSTING METHOD FOR  
MULTISTAGE  
CONNECTION TYPE  
SURFACE ACOUSTIC  
WAVE FILTER**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide the surface acoustic wave filter which secures a desired extent of guaranteed attenuation and obtains desired pass band characteristic and group delay characteristic.

**CONSTITUTION:** Masks 4 consisting of metallic plates are arranged at intervals of several millimeters on the upper face of a surface acoustic wave filter element 22 out of surface acoustic wave filter elements 21 and 22 formed on a piezo-electric substrate. A monitor which monitors the frequency while exalting this surface acoustic wave filter is connected between an input electrode 29 and an output electrode 26 of the surface acoustic wave filter.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-224678

(43)公開日 平成6年(1994)8月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 3 H 3/08

識別記号

庁内整理番号

7259-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-27291

(22)出願日 平成5年(1993)1月21日

(71)出願人 000149734

株式会社大真空

兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番地

(72)発明者 伊折 和成

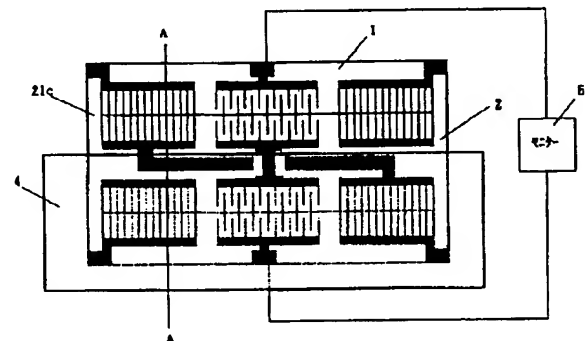
兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番地 株式会社大真空内

(54)【発明の名称】 多段接続型弾性表面波フィルタの周波数調整方法

(57)【要約】

【目的】 弾性表面波フィルタにおいて、所望の保証減衰量を確保するとともに、所望の通過帯域特性、並びに群遅延特性を得ることができる弾性表面波フィルタを得る。

【構成】 圧電基板上に形成した弾性表面波フィルタ素子21、22のうち、弾性表面波フィルタ素子22の上面に、数ミリの間隔をおいて金属板からなるマスク4を設置する。弾性表面波フィルタの入力電極29、出力電極26間には、この弾性表面波フィルタを励振させつつその周波数を監視するモニター5を接続する。そしてこの弾性表面波フィルタを励振させつつドライエッチングを行い、エッチングの状況すなわち周波数の変化をモニターで監視しつつエッチングを進め、所望の周波数が得られたところでエッチングを停止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板の表面に、弾性表面波を励起する交差指電極とこの交差指電極の両側に励起された弾性表面波を反射する反射器を有する弾性表面波共振器を2つ並列に配置した弾性表面波フィルタ素子、あるいは直列に配置された1組の交差指電極とこの1組の交差指電極の両側に励起された弾性表面波を反射する反射器を有する弾性表面波フィルタ素子を選択的に複数並列に配置してなる多段接続型弾性表面波フィルタにおいて、少なくとも1つの弾性表面波フィルタ素子を残して、他の弾性表面波フィルタ素子の上面に所定の間隔をもって板上のマスクを配置するとともに、この多段接続型弾性表面波フィルタを励振させながらドライエッチングすることにより、前記マスクに被覆されていない弾性表面波フィルタ素子部分の圧電基板あるいは電極をエッチングし、所望の周波数に調整することを特徴とする多段接続型弾性表面波フィルタの周波数調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は圧電基板上を伝搬する弾性表面波を応用した弾性表面波フィルタに関するものであり、特に多段接続型の弾性表面波フィルタの周波数調整方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 多段接続型の弾性表面波共振器フィルタは、圧電基板の表面に交差指電極並びに反射器電極を形成した弾性表面波共振器を2つ並列に設けてなる共振器型フィルタ素子をさらに並列に配置し、多段接続する構成であり、これにより保証減衰量、減衰傾度をより良好なものにしようとしていた。ここで用いる各フィルタ素子は、通常同一の通過帯域特性を有するもので構成されていた。しかし、通過帯域幅を広くとるような場合、その通過帯域特性は図7のAのグラフのようないわゆる双峰特性となり、このような場合群遅延特性は平坦さが失われ、弾性表面波フィルタをパルス変調方式を伴う通信機器等に使用する場合、パルス形状を異ならせる等の理由で好ましくないという問題点があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 通過特性をいわゆる単峰特性とし、平坦な群遅延特性を得る構成としては、広帯域フィルタと狭帯域フィルタを組み合わせる手法が考えられるが、このような手法であると減衰傾度が緩やかになりすぎ、保証減衰量を低下させてしまう問題点があった。また、多段接続した一部の弾性表面波フィルタ素子の電極ピッチあるいは電極の厚みを変えることにより当該フィルタの中心周波数を変化させる手法が考えられるが、このような手法で所望の通過帯域が重なるよう中心周波数を微少に周波数を変化させることは實際上困難であった。

【0004】 本発明は上記問題点を解決するためになさ

れたもので、多段接続した共振器型のような弾性表面波フィルタにおいて、所望の保証減衰量を確保するとともに、少なくとも1つのフィルタ素子の周波数を所望分変化させ、所望の通過帯域特性、並びに群遅延特性を得ることができる弾性表面波フィルタを得ることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために、本発明による多段接続型弾性表面波フィルタの周波数調整方法は、圧電基板の表面に、弾性表面波を励起する交差指電極とこの交差指電極の両側に励起された弾性表面波を反射する反射器を有する弾性表面波共振器を2つ並列に配置した弾性表面波フィルタ素子、あるいは直列に配置された1組の交差指電極とこの1組の交差指電極の両側に励起された弾性表面波を反射する反射器を有する弾性表面波フィルタ素子を選択的に複数並列に配置してなる多段接続型弾性表面波フィルタにおいて、少なくとも1つの弾性表面波フィルタ素子を残して、他の弾性表面波フィルタ素子の上面に所定の間隔をもって板上のマスクを配置するとともに、この多段接続型弾性表面波フィルタを励振させながらドライエッチングすることにより、前記マスクに被覆されていない弾性表面波フィルタ素子部分の圧電基板あるいは電極をエッチングし、所望の周波数に調整することを特徴とする。

【0006】 このような周波数調整は、多段接続型弾性表面波フィルタにおいて通過帯域特性において単峰特性を得る場合のみならず、逆に、要求される電氣的特性によっては双峰特性を得る場合にも有効である。

## 【0007】

【作用】 少なくとも1つの弾性表面波フィルタ素子を残して、他の弾性表面波フィルタ素子の上面に所定の間隔をもって板上のマスクを配置するとともに、ドライエッチングにて電極あるいは圧電基板を選択的にエッチングするので、多段接続型弾性表面波フィルタ励振させながら周波数調整することができ、周波数調整のモニターが容易に行える。圧電基板をエッチングした場合、電極に重み付けがなされたのと同じ作用が生じ周波数は低下し、電極をエッチングした場合その逆の作用で周波数は高くなる。もちろん保証減衰量等の他の電氣的特性についても、実用面で悪影響を与えることはない。

## 【0008】

【実施例】 本発明による実施例を図面とともに説明する。図1は本発明による弾性表面波フィルタの平面図、図2は周波数調整状態を示す図、図3は図2のX-X断面図（モニターの表示はしていない）である。圧電基板1は薄板状の水晶板からなり、矩形形状に加工されている。これら圧電基板1の表面には、弾性表面波共振器を2つ並列に設けてなる2つの弾性表面波フィルタ素子21、22が形成されている。これら2つの弾性表面波フィルタ素子は、それぞれ交差指電極21a、22a並び

に反射器電極21b, 21c, 22b, 22cを有するとともに、交差指電極21aの他端と交差指電極22aの一端とが連結電極23により電氣的に接続されており、全体として多段接続型弾性表面波フィルタ2を構成している。なお、これら電極材料はA1を使用している。また、各電極からは電極を外部に導出するための電極パッド24, 25, 26, 27, 28, 29が引き出されている。弾性表面波フィルタ素子間には電磁シールド電極31, 32が形成されており、それぞれ弾性表面波フィルタ素子21の反射器電極21bから前記連結電極23近傍まで、弾性表面波フィルタ素子22の反射器電極22cから同じく連結電極23近傍まで延びている。この電磁シールド電極はなるべく両フィルタ素子間全体を通るように設けるとよい。

【0009】次に、この多段接続型弾性表面波フィルタの周波数調整方法について説明する。圧電基板上の弾性表面波フィルタ素子22の上面に、数ミリの間隔をおいて金属板からなるマスク4を設置する。また、弾性表面波フィルタの入力電極29、出力電極26間には、この弾性表面波フィルタを励振させつつその周波数を監視するモニター5を接続している。そしてこの弾性表面波フィルタを励振させつつドライエッチングを行う。エッチング対称物が水晶板（圧電基板）の場合、エッチング雰囲気は $C_2F_6$ あるいは $Ar$ 等を使用すればよく、またAl電極がエッチング対称の場合、その雰囲気は例えば $CCl_4$ を使用すればよい。なお、 $CCl_4$ を使用した場合、後で基板表面に残る塩素（Cl）を取り除くため洗浄する必要がある。このエッチング雰囲気中に電圧を印加し、圧電基板の表面に垂直にぶつかる方向（図3のBで示す矢印の方向）に $C_2F_6$ 等の分子を加速させ、所望のエッチングを行う。このエッチングの状況すなわち周波数の変化をモニターで監視しつつエッチングを進め、所望の周波数が得られたところでエッチングを停止すればよい。

【0010】このようにして周波数調整された多段接続型弾性表面波フィルタは、アルミナ等のセラミックからなるパッケージに収納され、各電極パッドと必要な電氣的接続を行った後、金属性のフタが前記パッケージの開口部に設けられた金属枠部分にシーム溶接等により接合され、気密封止される。

【0011】なお、図4に示すように、周波数調整前の多段接続弾性表面波フィルタを、アルミナ等のセラミックからなり、引出電極パッド61, 62の設けられたパッケージ60に設置し、各電極パッド26, 29と引出電極パッド61, 62をボンディングワイヤー63, 64にて電氣的接続した後、圧電基板上の一部の弾性表面波フィルタ素子の上面に、金属板からなるマスク4を設置し、本発明による周波数調整を実施してもよい。この周波数調整後、キャップ65と前記パッケージ60とを接合し、多段接続型弾性表面波フィルタの完成となる。

この実施例であると、引出電極パッドが検査端子として使用できる利点を有している。

【0012】次に、周波数調整の具体例について、通過帯域特性を示す図である図7、図8並びに群遅延特性を示す図9とともに説明する。同一水晶板上に形成された2つの弾性表面波フィルタ素子21, 22は、同じ電氣的特性を有するように設計されており、例えば図7に示すように弾性表面波フィルタ素子21の通過帯域特性はA1、弾性表面波フィルタ22のそれはA2であり、これらを多段接続した多段接続型弾性表面波フィルタのそれはAである。この状態では通過帯域特性が双峰特性を示していることが理解できる。また、このときの群遅延特性は図9のAに示すように通過帯域において顕著な凸部のある特性を示している。このような多段接続型弾性表面波フィルタに対して、 $CCl_4$ ガスでA1電極に対してドライエッチングを行い、図7のA2に相当する弾性表面波フィルタ素子を図8のB2に示すように周波数を高くする。なお、図7のA1と図8のB1は周波数調整をしない同じグラフである。これにより図8のBに示すように、多段接続型弾性表面波フィルタとしての通過帯域特性を単峰特性とすることができ、図9に示す群遅延特性において通過帯域では平坦な特性が得られていることが理解できる。

【0013】上記実施例では、横結合の多段接続型弾性表面波フィルタについて説明したが、図5に示すように縦結合の弾性表面波フィルタ素子71, 72を並列に配置した構成の弾性表面波フィルタにも適用することができる。図5において、弾性表面波フィルタ素子71は1組の交差指電極71a, 71bが直列に配置され、この1組の交差指電極の両側に反射器71c, 71dが設けられた構成であり、弾性表面波フィルタ素子72も同様の構成である。弾性表面波フィルタ素子72の上面にマスク4を配置し、上記実施例と同様の手段で周波数調整を行う。また、図6に示すように横結合の弾性表面波フィルタ素子81と縦結合の弾性表面波フィルタ素子71を組み合わせた構成の弾性表面波フィルタにも適用することができる。なお、上記実施例では、2段接続の弾性表面波フィルタにおいて単峰特性を得るための実施例について説明したが、逆に双峰特性を得る場合にも適用することができる。また、3段以上の接続においても適用することができ、このうちの少なくとも1つの弾性表面波フィルタ素子上にマスクを配置し、スパッタリングにより周波数調整を行えばよい。

【0014】

【発明の効果】本発明による多段接続型弾性表面波フィルタの周波数調整方法によれば、少なくとも1つの弾性表面波フィルタ素子を残して、他の弾性表面波フィルタ素子の上面に所定の間隔をもって板上のマスクを配置するとともに、ドライエッチングにて電極あるいは圧電基板を選択的にエッチングするので、多段接続型弾性表面

5

6

波フィルタ励振させながら周波数調整することができ、周波数を監視しながら周波数の微調整が容易に行える。よって、保証減衰量を確保するとともに、所望の通過帯域特性、並びに群遅延特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例を示す平面図。

【図2】周波数調整方法を示す平面図。

【図3】図2のA-A断面図。

【図4】他の実施例を示す断面図。

【図5】他の実施例を示す平面図。

【図6】他の実施例を示す平面図。

【図7】通過帯域特性を示す図。

【図8】通過帯域特性を示す図。

【図9】群遅延特性を示す図。

【符号の説明】

1 圧電基板

21, 22, 71, 72, 81, 82 弾性表面波フィルタ素子

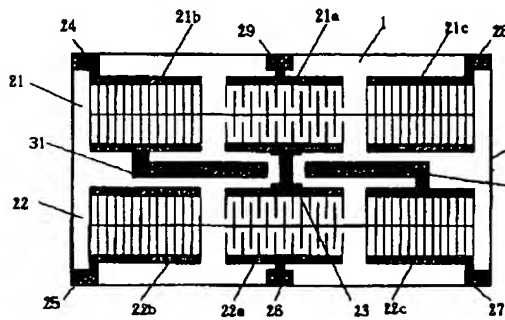
31, 32 電磁シールド電極

4 マスク

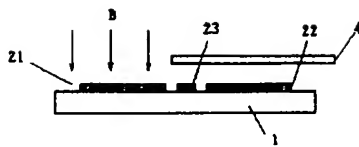
10 5 モニター

60 パッケージ

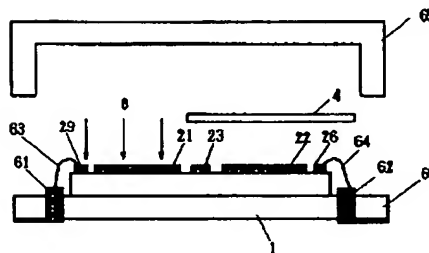
【図1】



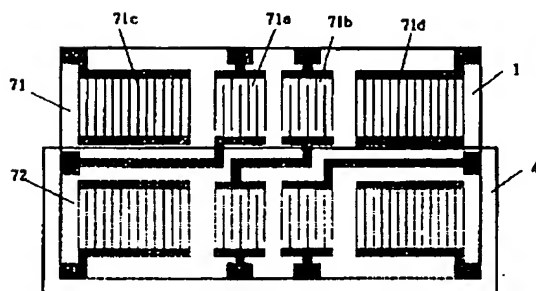
【図3】



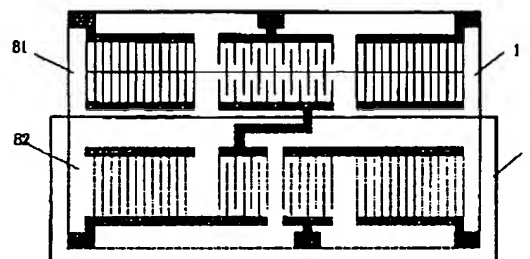
【図4】



【図5】

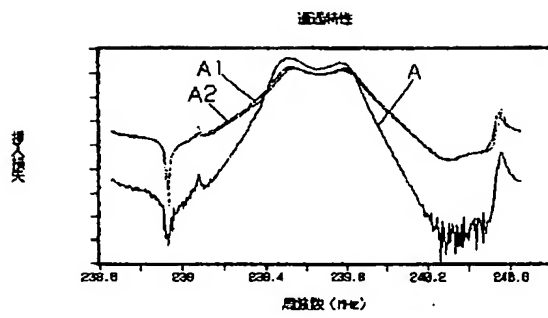


【図6】

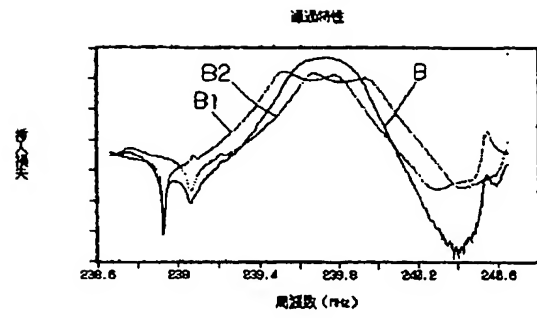




【図7】



【図8】



【図9】

